

Ute SPROESSER, Markus VOGEL, Tobias DÖRFLER, Heidelberg; Andreas EICHLER, Kassel

## **Entwicklung und Evaluation von Lehrercoachings zum Umgang mit Lernschwierigkeiten im Bereich „funktionaler Zusammenhang“ - Projektvorstellung**

In diesem Beitrag wird ein Forschungsprojekt vorgestellt, das die Wirksamkeit von Lehrercoachings<sup>1</sup> zum Umgang mit Lernschwierigkeiten im Bereich des funktionalen Denkens untersucht. Im Folgenden werden der theoretische Rahmen sowie die methodische Anlage des momentan im Entwicklungsprozess befindlichen Projektes dargelegt.

### **1. Theoretischer Hintergrund**

Der Inhaltsbereich „funktionaler Zusammenhang“ ist von inner- und außermathematischer Bedeutung: Funktionales Denken wird als eine spezifische Art des Denkens, als Denken in Zusammenhängen, angesehen (Vollrath, 1989). Zudem kommen Funktionen häufig als mathematische Modelle beim Bearbeiten von Problemen aus Mathematik und Alltag zum Einsatz (Greefrath, 2010). Verschiedene Studien dokumentieren Probleme beim Lehren und Lernen von Funktionen, beispielsweise im Zusammenhang mit Darstellungswechseln oder als Folge der Überbetonung graphischer Elemente (z. B. Kerslake, 1981; Vogel, 2006). Hadjidemetriou und Williams (2002) berichten, dass solche Lernschwierigkeiten Lehrkräften oft nur teilweise und unzureichend bekannt sind. Nitsch (in press) untersuchte das Vorkommen von Lernschwierigkeiten im Bereich linearer und quadratischer Funktionen in 25 Klassen und stellt auf dieser Grundlage fest, dass sich die betrachteten Lernschwierigkeiten nicht in allen Schulklassen feststellen lassen. Aus diesem Befund folgert sie, dass eine Lehrkraft durch gezielte unterrichtliche Maßnahmen Lernschwierigkeiten entgegenwirken kann. Dies legt die Annahme nahe, dass Lehrerfortbildungen, die Wissen über Lernschwierigkeiten im Bereich „Funktionaler Zusammenhang“ vermitteln, diesbezügliche Schülerleistungen begünstigen können.

Lipowsky (2013) nennt verschiedene Merkmale von Lehrerfortbildungen, die als erfolgsversprechend angesehen werden. Dazu gehören u. a. der Fokus auf eine bestimmte Domäne oder die langfristige Anlage, die einen Wechsel von Theorie, Praxis und Reflexion ermöglicht. Auch die beispielsweise in schulischen Kontexten als lernförderlich angesehene Feedbackgabe (Hattie & Timperley, 2007) zeigte in Lehrerfortbildungen bereits

---

<sup>1</sup> Zur besseren Lesbarkeit wird hier auf die Unterscheidung der Geschlechter verzichtet

positive Effekte. Diese Merkmale können auch in Lehrercoachings, einer speziellen Art von Lehrerfortbildung, gezielt umgesetzt werden. Coachings ermöglichen die Anregung zu Reflexionen und Gabe von Feedback ausgehend von einer konkreten Unterrichtssituation (West & Staub, 2003). Dabei bieten mikroadaptive Ansätze die Möglichkeit, auf aktuelle Äußerungen oder Aktivitäten der gecoachten Personen einzugehen (Leutner, 2004).

An einer großen Anzahl bestehender Fortbildungen gibt es Kritik: Oft erfüllen Studien über Lehrerfortbildungen nicht die nötigen Qualitätsstandards, um Wirkungszusammenhänge belastbar postulieren zu können (Lipowsky, 2013; Yoon et al., 2007). Ein weiterer Kritikpunkt an Lehrerfortbildungen besteht im mangelnden Bezug auf spezifische Wissensfacetten (z.B. „KCS“ (knowledge of content and students) und „KCT“ (knowledge of content and teaching) nach Ball et al., 2008). Ein solcher Bezug würde jedoch ein hohes Maß an inhaltlicher Fokussierung ermöglichen und spielt auch aus diesem Grund in der Lehrerprofessionsforschung eine Rolle.

## **2. Ziele und Forschungsfragen des Projekts**

Aus dem skizzierten Stand der Forschung ergibt sich das Ziel dieses Projekts: In Lehrercoachings sollen spezifische Facetten fachdidaktischen Wissens bezogen auf funktionales Denken, im Besonderen auf den Inhaltsbereich lineare Funktionen, gefördert werden. Dieser Teilbereich wurde einerseits gewählt, da dadurch ein enger inhaltlicher Fokus gegeben ist. Andererseits stellen lineare Funktionen in der Regel den ersten schulischen Kontakt mit Funktionen in mathematisch-formalisierter Form dar. Als eine wesentliche Grundlage für die weitere Auseinandersetzung mit Funktionen ist es in diesem Bereich daher besonders bedeutsam, belastbare Konzepte aufzubauen und Lernschwierigkeiten vorzubeugen bzw. zu überwinden.

Um belastbare Aussagen über die Wirksamkeit der Coachings machen zu können, wird in zwei parallelen Treatments jeweils KCS und KCT gefördert, wobei lediglich in einem dieser Treatments zusätzlich die Feedbackgabe auf Schüler angesichts von Lernschwierigkeiten explizit trainiert wird. Die Forschungsfragen des Projektes betreffen sowohl das (Vor)wissen der Lehrkräfte als auch die Wirkung der Coachings:

- Über welches Wissen verfügen Lehrkräfte bezüglich möglicher Lernschwierigkeiten im Bereich linearer Funktionen (KCS)?
- Welche Kenntnisse haben Lehrkräfte über den didaktischen Umgang mit Lernschwierigkeiten in diesem Bereich (KCT)?
- Welche Wirkung zeigt das Lehrercoaching mit/ohne Fokus auf die Feedbackgabe auf KCS und KCT bezogen auf lineare Funktionen?

- Welche Effekte hat diese Lehrerfortbildung auf das diesbezügliche Wissen und Können der Schüler sowie auf deren Motivation?

### **3. Methodische Anlage**

In der Hauptstudie sollen insgesamt 60 Lehrkräfte randomisiert zwei Treatment- und einer Kontrollgruppe zugewiesen werden. In beiden Treatments wird Wissen zum Vorkommen von und unterrichtlichen Umgang mit Lernschwierigkeiten im Bereich linearer Funktionen vermittelt. Als systematische Variation der Treatments werden lediglich die Lehrkräfte in Treatment 1 konkret darin trainiert, Lernenden angesichts von Lernschwierigkeiten lernförderliches Feedback zu geben. Zu drei Messzeitpunkten werden auf Schüler- und Lehrerebene Testungen durchgeführt. Zusätzlich sind stichprobenartige Unterrichtsbeobachtungen vorgesehen, um einen Einblick zu erhalten, wie die Coachings im Unterricht umgesetzt werden. Die auf diesem Weg erhobenen Daten sollen u.a. mittels Mehrebenenanalyse ausgewertet werden, um der genesteten Datenstruktur gerecht zu werden und um Zusammenhänge zwischen den Ebenen zu modellieren.

Im Rahmen der Konzeption der Coachings und Tests findet zunächst eine Vorstudie statt, in der Lehrende aus (Hoch)Schulen und Studienseminaren in Leitfadeninterviews befragt werden, welche Lernschwierigkeiten im Bereich linearer Funktionen sie kennen und wie ihrer Meinung nach angemessen damit umgegangen werden kann. Außerdem werden Schülern Items vorgelegt, anhand derer evaluiert werden soll, ob die aus der Literatur rezipierten Lernschwierigkeiten (z.B. Fokus auf Achsenschnittpunkte, Graphals-Bild-Fehler, vgl. z.B. Nitsch, in press) auch hierzulande anzutreffen sind. Diese Vorstudie soll klären, auf welche Lernschwierigkeiten die Coachings fokussieren sollten, um Bedürfnisse aus der Praxis zu treffen. Außerdem werden dadurch Expertenmeinungen zum angemessenen Umgang mit diesen Lernschwierigkeiten und Erkenntnisse zur Fragebogenentwicklung gesammelt.

Bei der Entwicklung der Coachings sollen neben den erwähnten Expertenmeinungen auch theoretische Überlegungen, beispielsweise zur Wirkung von Feedback (Hattie & Timperley, 2007) oder über geeignete Repräsentationen je nach Fragestellung (Acevedo Nistal et al., 2014) berücksichtigt werden. Zudem sollen die Coachings Merkmale aufweisen, die sich in empirischen Studien als wirksam gezeigt haben (längerer Fortbildungszeitraum, hohe Fachbezogenheit, regelmäßiges Feedback an die Lehrkräfte).

Parallel zu den Coachings werden auch die Testinstrumente entwickelt. Auf Lehrerebene sollen die Wissensfacetten KCS und KCT in enger Orientierung an die Coachings abgefragt werden. Zusätzlich soll - abgeleitet aus

der Theorie - Wissen zur Feedbackgabe erhoben werden. Auf der Grundlage bestehender Skalen sollen Daten zu Überzeugungen über das Fach und das Lernen von Mathematik gesammelt werden. Auf Schülerebene ist ein Kompetenztest bezüglich linearer Funktionen vorgesehen, der auf Grundlage bestehender Instrumente (z.B. Kerslake, 1981; Nitsch, in press) entwickelt werden kann. Auf beiden Ebenen sollen auch Kovariaten wie motivationale Variablen oder kognitive Fähigkeiten einbezogen werden. Momentan befindet sich das Projekt in der Phase der Vorstudie, auf deren Basis die geschilderten Entwicklungsarbeiten erfolgen werden.

## Literatur

- Acevedo Nistal, A., van Dooren, W. & Verschaffel, L. (2013). Improving students' representational flexibility in linear-function problems: an intervention. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*.
- Ball, D. L., Hoover Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.
- Greefrath, G. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Sekundarstufe*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Hadjidemetriou C. and Williams, J. S. (2002). Teachers' pedagogical content knowledge: graphs, from a cognitivist to a situated perspective. *Proceedings of the 26th Conference of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Kerslake, D. (1981). Graphs. In K. Hart, *Children's Understanding of Mathematics 11-16*. London: John Murray.
- Leutner, D. (2004). Instructional design principles for adaptivity in open learning environments. In N.M. Seel & S. Dijkstra, *Curriculum, plans, and processes in instructional design*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lipowsky, F. (2013). Theoretische und empirische Perspektiven zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildung. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland, *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. Münster: Waxmann.
- Nitsch, R. (in press). *Diagnose von Lernschwierigkeiten im Bereich funktionaler Zusammenhänge*. Dissertation.
- Vogel, M. (2006). *Mathematisieren funktionaler Zusammenhänge mit multimedialbasierter Supplantation. Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchung*. Hildesheim: Franzbecker.
- Vollrath, H.-J.(1989). Funktionales Denken. *Journal für Mathematikdidaktik* 10, 3-37.
- West, L. & Staub, F. C. (2003). *Content-Focused Coaching: Transforming mathematics lessons*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Yoon, K. S., Duncan, T., Lee, S. W.-Y., Scarloss, B., & Shapley, K. (2007). *Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement*. [http://ies.ed.gov/ncee/edlabs/regions/southwest/pdf/rel\\_2007033.pdf](http://ies.ed.gov/ncee/edlabs/regions/southwest/pdf/rel_2007033.pdf) [27.01.2015].